

Desempenho de linhagens de feijão-de-corda sob condição de sequeiro

Paulo Diógenes Barreto¹
Mary Ann Weyne Quinderé²

No Estado do Ceará, principalmente, nos mercados do interior, o consumo de feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., como fonte protéica (Fé et al., 1981), predomina sobre os demais grãos de leguminosas. Entre os diferentes tipos disponíveis, a maioria dos consumidores tem preferência pelos portadores de tegumento com coloração creme-esverdeada e tamanho associado ao peso médio de 17-22 g/100 grãos, os quais podem apresentar cotação até 150% superior à obtida pelos grãos de cor marrom-escura e de peso inferior.

As cultivares atualmente em uso no Ceará, como a EPACE 10, mesmo com grande potencial de produção, resistência a viroses, tolerância à seca, sofrem restrições na comercialização devido à má apresentação do produto. Por outro lado, cultivares que produzem grãos que satisfazem aos consumidores são agronomicamente inferiores.

A herança para muitos caracteres de interesse comercial em *Vigna unguiculata* é conhecida. Particularmente, sobre a genética da transmissão de caracteres ligados ao grão, já é conhecido como muitos genes condicionam a expressão da forma e tamanho do grão, além da cor, rugosidade no tegumento e tamanho do hilo. A forma e, principalmente, o tamanho do grão são controlados por muitos pares de genes, e há também alguma influência ambiental na expressão desses caracteres (Farias et al., 1977). O oposto verifica-se com relação a características ligadas ao tegumento: embora tenha

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici, Caixa Postal 3761 CEP 60511-110 Fortaleza-CE.
Fax (085) 299.1868, e-mail: diogenes@cnpat.embrapa.br

² Enga.-Agr., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE).

sido registrada uma gama de cores de tegumento para a espécie, para cada cor, em geral, a herança é simples. Araújo (1988) considera a marcante diferença de tamanho e cor das sementes preferidas pelos consumidores e os padrões dessas mesmas características presentes em materiais importados como a principal dificuldade do programa nacional de melhoramento de caupi. A mesma fonte aponta ainda as cores creme ou marrom, peso de 25 g por 100 sementes, tegumento liso e formas mais regulares: ovóide, globosas e reniformes, como padrão do consumidor nordestino, sendo que o limite mínimo de tolerância para o tamanho do grão varia de Estado para Estado. De acordo com Spillman & Sando (1930), citado por Freire Filho (1988), o gene C é básico para cor e a sua ausência determina sementes brancas. Ainda relacionado a cor do grão, a partir de vasta revisão, Freire Filho (1988) sintetiza: Vários são os genes que condicionam sementes completamente coloridas, como grande é a variação de cores e a maioria desses genes é dominante.

Como parte do programa estadual de melhoramento de feijão-de-corda, este trabalho, usando materiais segregantes (F_5) provenientes da Embrapa-CNPAF e Embrapa-CPAMN, teve como objetivo básico identificar materiais que acrescentem, ao grupo das boas características presentes nas cultivares em uso, melhor qualidade do grão, relativamente à cor, forma e tamanho, visando a sua utilização comercial ou como genitores, pelo programa de melhoramento, em novos projetos.

O ensaio foi conduzido nos municípios de Missão Velha e Quixadá, CE, sob condições de sequeiro, avaliando-se 104 materiais (relacionados na Tabela 1), originados de cruzamentos realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF) e no Centro de Pesquisa do Meio Norte (CPMN).

Adotou-se o delineamento de blocos casualizados completos, aumentados (blocos de Federer), cujo procedimento de análise estatística se baseia no modelo:

$$y_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$$

onde,

$$i = 1, 2, 3, \dots, I \quad I = v_b + v_1$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, J$$

y_{ij} = valor da i,j-ésima observação;

m: média geral teórica;

t_i : efeito do i-ésimo tratamento;

b_j : efeito do j-ésimo bloco; e

e_{ij} : efeito aleatório da i,j-ésima observação, onde se supõe $e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$.

As unidades experimentais constituíram-se de duas fileiras de 4,00 m de comprimento. O espaçamento entre fileiras foi de 0,80 m e entre covas de 0,40 m; deixando-se, com compensação de falhas, em média, duas plantas por cova, após o desbaste, realizado 15 dias depois do plantio.

Os experimentos não foram adubados; foram conduzidos em regime de precipitação natural, e executaram-se os tratamentos culturais normalmente adotados para a cultura, de acordo com os indicadores de campo. A coleta de dados, em Quixadá, foi realizada para as seguintes variáveis: tipo de porte das plantas (ereto, semi-ereto, semi-enramador, enramador), stand, floração inicial (dias desde o plantio à ocorrência da primeira flor), maturação inicial (dias desde o plantio à ocorrência das primeiras vagens maduras) e produção de grãos (kg/ha); em Missão Velha, não se obteve informações sobre o porte das plantas, mas, adicionalmente, registrou-se o peso de 100 grãos (em gramas).

Os dados obtidos para rendimento cultural (kg de grãos por hectare), apresentados na Tabela 1, ilustram que, sob condições de sequeiro, algumas linhas foram capazes de superar destacadas cultivares comerciais a muito estabelecidas, como a EPACE 10, CE-315 e BR-17 Gurguéia (TE 86-75-37E.1). Mas, como indicam os trabalhos de Carvalho (1983), Ferreira et al. (1990) e Bezerra & Saunders (1992), o comportamento de um dado grupo de genótipos pode sofrer alterações diferenciadas na dependência do nível de umidade disponível no solo, o que, como se tem registro, apresenta uma acentuada amplitude de variação, não somente dentro, como entre as estações chuvosas no semi-árido. Por esta razão, dispondo apenas dos dados obtidos para os materiais em estudo, não é possível avaliá-los, tal como obtido por Alves et al. (1982), quanto à adaptabilidade e estabilidade fenotípica, que constituem a condição fundamental para indicação de novas cultivares para cultivo em áreas de sequeiro do Ceará. Quanto à qualidade do grão, pelo menos em que se refere ao tamanho, a maioria das linhagens superou o limite mínimo de aceitação comercial de 17 gramas por 100 sementes. Com base nestas duas variáveis, linhas como a CNCx 928-6F, CNCx 925-1F, TE 90-169-9E, CNCx 928-18F, TE 90-177-1E, TE 90-180-19E, CNCx 923-8F, CNCx 922-1F, TE 90-169-1E e TE 90-180-4E, podem ser relacionadas para avaliações posteriores.

No estudo das estatísticas simples (Tabela 2), os resultados obtidos para o desvio padrão, valores máximos e mínimos das variáveis floração inicial, maturação de vagens e rendimento de grãos indicam que, seria possível praticar seleção, entre os materiais estudados, direcionada para redução de ciclo e incremento de produtividade. Entretanto, da matriz de correlações apresentada na Tabela 3, constata-se que, para este grupo de materiais, as características em questão são divergentes, ou seja, não se poderia selecionar materiais produtivos e precoces. Uma correlação positiva e significativa, concordando com resultados de Pereira et al. (1992), foi obtida entre produção e stand. Mas, para a correlação, altamente significativa e negativa, entre a idade de início de floração e a de maturação, os autores não encontram explicação lógica.

Com base nos resultados obtidos, pôde-se concluir que:

- 1) Existe variabilidade genética suficiente para a seleção de linhagens mais produtivas do que as cultivares comerciais mais usadas.
- 2) A redução do ciclo da cultura resulta em menor produção.

TABELA 1. Médias¹, coeficientes de variação, valores de "F", obtidos por diferentes germoplasmas, para as variáveis estudadas em Quixadá e Missão Velha-CE.

Cultivar/linha	Variáveis					
	Porte das plantas ^a	Floração inicial (dias) ^{a/MV}	Stand ^{a/MV}	Maduração (dias) ^{a/MV}	Peso/100 grãos ^{MV}	Produção de grãos kg/ha ^{a/MV}
CNCx 928-6F	semi-enramador	41,00bcdef	29,50cde	67,50abcde	16,60	645,00a
CNCx 925-1F	semi-enramador	41,50bcdef	33,50abcde	63,00abcde	18,80	592,00ab
TE 90-169-9E	semi-enramador	39,00def	36,00abcde	68,00abcde	19,20	592,00ab
CNCx 928-18F	semi-enramador	39,00def	36,50abcde	63,00abcde	16,60	554,00abc
TE 90-177-1E	semi-enramador	40,50bcdef	39,50abc	70,50abcd	19,20	543,50abc
TE 90-180-19E	semi-ereto	42,00abcde	39,50abc	63,00abcde	17,60	519,00abcd
CNCx 923-8F	semi-enramador	38,50ef	36,50abcde	63,50abcde	18,40	517,00abcd
CNCx 922-1F	semi-enramador	38,50ef	30,00abcde	68,00abcde	17,40	505,00abcd
TE 90-169-1E	enramador	40,50bcdef	38,00abcde	68,00abcde	18,60	498,00abcd
TE 90-180-4E	semi-enramador	39,00def	37,00abcde	63,00abcde	20,80	497,00abcd
TE 90-169-2E	semi-enramador	41,00bcdef	37,00abcde	64,00abcde	21,20	496,00abcd
TE 90-180-13E	semi-enramador	40,50bcdef	38,00abcde	63,50abcde	19,60	494,00abcd
TE 90-179-2E	semi-ereto	42,00abcde	38,50abcde	71,00abcd	18,40	488,00abcd
TE 90-178-3E	semi-ereto	39,50cdef	37,50abcde	57,50e	18,20	487,50abcd
TE 90-172-7E	semi-ereto	39,00def	37,00abcde	59,50de	16,60	482,00abcd
TE 90-179-4E	semi-enramador	40,00bcdef	38,00abcde	71,00abcd	18,00	477,50abcd
TE 90-180-10E	semi-ereto	42,50abcd	39,00abcd	72,00ab	17,40	474,50abcd
TE 90-180-11E	semi-enramador	40,50bcdef	39,00abcd	70,50abcd	21,00	473,50abcd
TE 90-171-4E	semi-enramador	40,50bcdef	35,00abcde	67,50abcde	16,60	461,50abcd
TE 90-179-6E	semi-enramador	41,00bcdef	38,50abcde	70,50abcd	18,60	461,50abcd
CNCx 930-2F	ereto	40,50bcdef	33,00abcde	67,50abcde	17,60	453,00abcd
CNCx 928-20F	semi-enramador	38,50ef	38,00abcde	65,00abcde	16,80	445,00abcd
TE 90-170-5E	semi-enramador	40,50bcdef	35,50abcde	68,50abcde	21,60	440,00abcd
TE 90-171-3E	semi-enramador	39,50cdef	36,50abcde	68,00abcde	15,40	440,00abcd
TE 90-170-2E	semi-ereto	39,00def	36,00abcde	68,00abcde	21,40	439,00abcd
TE 90-180-12E	semi-ereto	41,00bcdef	39,00abcd	70,50abcd	21,40	434,00abcd
TE 90-180-2E	semi-ereto	40,00bcdef	39,50abc	72,00abcd	20,00	427,00abcd
TE 86-75-37E,1	semi-ereto	40,90bcdef	35,80abcde	63,40abcde	14,08	418,90abcd
TE 90-170-11E	semi-enramador	45,50a	40,00abc	65,00abcde	20,00	415,00abcd
TE 90-177-2E	semi-enramador	43,00abc	39,50abc	72,00abcd	15,00	414,50abcd
TE 90-170-3E	semi-ereto	41,00bcdef	34,50abcde	68,50abcde	23,00	413,00abcd
CNCx 927-2F	semi-enramador	43,00abc	35,00abcde	67,50abcde	15,20	404,50abcd
TE 90-171-1E	semi-enramador	41,00bcdef	37,50abcde	70,50abcd	19,20	393,00abcd
CNCx 918-1F	semi-enramador	40,00bcdef	37,00abcde	69,50abcde	18,00	392,00abcd
CNCx 928-13F	semi-ereto	39,00def	31,00abcde	68,00abcde	17,20	391,50abcd
TE 90-170-1E	semi-ereto	40,50bcdef	37,00abcde	67,00abcde	21,20	391,50abcd
TE 90-169-5E	semi-ereto	41,50bcdef	38,50abcde	68,50abcde	20,80	390,00abcd
TE 90-180-6E	semi-ereto	43,00abc	39,50abc	65,00abcde	21,00	389,00abcd
BR-14 Mulato	semi-enramador	41,90abcde	36,50abcde	71,00abcd	17,44	387,80abcd
TE 90-172-5E	semi-ereto	42,50abcd	37,50abcde	72,00abcd	18,80	387,50abcd
TE 90-176-4E	semi-ereto	41,00bcdef	37,50abcde	64,00abcde	18,40	384,50abcd
TE 90-179-7E	semi-enramador	40,50bcdef	34,50abcde	71,00abcd	19,20	376,50abcd
TE 90-178-5E	semi-enramador	39,00def	38,50abcde	70,00abcde	18,80	372,00abcd
TE 90-180-15E	ereto	39,50cdef	39,50abc	59,50abcde	23,60	371,50abcd
CNCx 923-7F	semi-enramador	38,00f	37,00abcde	63,00abcde	17,60	368,50abcd
CNCx 922-2F	semi-enramador	40,00bcdef	36,00abcde	63,00abcde	17,40	366,00abcd
TE 90-170-4E	semi-enramador	39,00def	38,00abcde	67,50abcde	22,40	364,50abcd
CNCx 922-5F	semi-enramador	41,50bcdef	36,50abcde	64,00abcde	16,00	363,50abcd
TE 90-169-7E	enramador	43,50ab	35,00abcde	69,50abcde	21,60	363,00abcd
TE 90-171-2E	semi-enramador	40,50bcdef	34,00abcde	67,50abcde	14,00	357,00abcd
TE 90-179-5E	semi-enramador	40,50bcdef	36,50abcde	72,00abcd	20,60	356,00abcd
CNCx 923-10F	semi-ereto	39,00def	34,50abcde	68,00abcde	18,40	353,00abcd
TE 90-170-6E	semi-ereto	41,00bcdef	38,00abcde	69,50abcde	20,00	352,50abcd
TE 90-179-9E	semi-ereto	41,50bcdef	36,00abcde	71,00abcd	17,80	351,00abcd
CNCx 923-5F	semi-enramador	39,00def	34,50abcde	63,50abcde	19,20	350,00abcd
CNCx 926-1F	semi-enramador	40,00bcdef	27,50de	68,00abcde	18,80	348,50abcd
TE 90-180-7E	semi-enramador	42,50abcd	35,50abcde	65,00abcde	19,00	348,00abcd
TE 90-180-3E	semi-enramador	41,50bcdef	38,00abcde	65,00abcde	20,60	345,50abcd
EPACE 10	semi-enramador	41,70bcdef	29,80abcde	68,20abcde	20,32	342,70abcd
TE 90-178-2E	ereto	43,00abc	36,00abcde	61,50abcde	19,60	341,00abcd
TE 90-180-17E	semi-ereto	42,00abcde	39,00abcd	59,50cde	18,00	336,50abcd
CNCx 923-2F	semi-ereto	39,00def	33,50abcde	67,50abcde	18,60	333,00abcd

(continua)

TABELA 1. (Continuação)

Cultivar/linha	Variáveis					
	Porte das plantas ^Q	Floração inicial (dias) ^{Q/MV}	Stand ^{Q/MV}	Maturação (dias) ^{Q/MV}	Peso/100 grãos ^{MV}	Produção de grãos kg/ha ^{Q/MV}
TE 90-179-10E	semi-ereto	42,50abcd	37,00abcde	61,50abcde	21,20	330,00abcd
TE 90-172-9E	semi-enramador	42,00abcde	33,50abcde	71,00abcd	16,00	329,00abcd
TE 90-180-1E	semi-enramador	41,00bcdef	33,50abcde	63,50abcde	22,20	329,00abcd
TE 90-180-14E	semi-ereto	42,00abcde	40,00a	64,00abcde	17,80	329,00abcd
CNCx 923-3F	semi-ereto	41,50bcdef	29,50bcde	59,50bcde	17,00	328,50abcd
TE 90-169-3E	semi-enramador	40,50bcdef	36,00abcde	67,50abcde	19,60	322,50abcd
TE 90-169-10E	semi-enramador	42,00abcde	35,00abcde	68,50abcde	17,00	320,50abcd
TE 90-172-1E	semi-enramador	41,50bcdef	31,00abcde	71,00abcd	15,20	320,00abcd
TE 90-170-8E	semi-ereto	41,00bcdef	37,50abcde	70,00abcde	17,80	319,00abcd
TE 90-170-10E	semi-enramador	43,00abc	39,00abcd	64,00abcde	20,20	319,00abcd
TE 90-176-1E	ereto	41,50bcdef	37,00abcde	71,00abcd	22,80	313,50abcd
TE 90-180-8E	semi-enramador	41,00bcdef	37,00abcde	72,00abcd	20,40	313,00abcd
TE 90-180-5E	semi-enramador	41,50bcdef	35,50abcde	64,00abcde	22,40	312,50abcd
TE 90-179-1E	semi-enramador	40,50bcdef	38,00abcde	72,00abcd	21,80	311,50abcd
TE 90-172-2E	semi-enramador	41,00bcdef	36,50abcde	71,00abcd	22,40	311,00abcd
TE 90-180-18E	semi-ereto	42,00abcde	37,50abcde	72,00a	19,40	307,50abcd
TE 90-178-1E	ereto	42,00abcde	36,50abcde	64,00abcde	18,40	306,50abcd
TE 90-170-9E	semi-enramador	41,00bcdef	35,00abcde	68,50abcde	21,00	300,00abcd
CE-315	semi-enramador	42,60abcd	35,40abcde	70,80abcd	14,60	295,90abcd
TE 90-179-3E	semi-enramador	41,50bcdef	37,50abcde	60,50abcde	20,00	294,50abcd
TE 90-172-6E	ereto	40,50bcdef	38,00abcde	63,00abcde	17,20	291,00abcd
TE 90-169-4E	semi-ereto	41,00bcdef	29,50abcde	68,50abcde	18,60	290,50abcd
TE 90-176-3E	semi-ereto	40,00bcdef	37,50abcde	70,50abcd	18,20	290,00abcd
CNCx 925-6F	semi-ereto	39,00def	30,50abcde	70,50abcd	17,60	289,00abcd
TE 90-172-4E	semi-enramador	42,50abcd	36,50abcde	69,50abcde	18,80	288,50abcd
CNCx 927-11F	semi-ereto	41,50bcdef	32,50abcde	69,50abcde	24,80	286,00abcd
TE 90-172-8E	semi-ereto	39,00def	38,00abcde	70,00abcde	13,40	275,50abcd
TE 90-169-8E	semi-enramador	41,50bcdef	37,00abcde	68,00abcde	17,20	263,00bcd
TE 90-180-16E	ereto	40,50bcdef	34,50abcde	70,50abcd	19,80	255,50bcd
TE 90-178-4E	semi-ereto	43,00abc	40,00ab	65,00abcde	16,00	254,00bcd
TE 90-180-9E	semi-ereto	40,00bcdef	35,50abcde	72,00abc	19,60	251,50bcd
TE 90-172-3E	enramador	41,00bcdef	35,00abcde	69,50abcde	21,60	233,50bcd
TE 90-171-5E	semi-ereto	39,50cdef	29,50abcde	68,00abcde	16,60	232,00bcd
TE 90-170-13E	semi-enramador	42,50abcd	34,00abcde	65,00abcde	18,60	227,50bcd
CNCx 943-1F	semi-enramador	42,50abcd	27,00e	72,00abcd	20,60	226,00bcd
TE 90-179-8E	semi-ereto	40,50bcdef	36,00abcde	64,00abcde	22,20	223,00bcd
TE 90-176-2E	semi-enramador	42,50abcd	34,50abcde	65,00abcde	22,40	222,50bcd
TE 90-169-6E	semi-enramador	41,00bcdef	33,00abcde	68,00abcde	20,60	214,00cd
TE 90-170-7E	semi-ereto	40,50bcdef	37,00abcde	67,50abcde	18,20	207,00cd
TE 90-170-12E	semi-ereto	41,00bcdef	38,00abcde	71,00abcd	20,00	205,50cd
CNCx 930-3F	semi-ereto	42,00abcde	30,50abcde	67,50abcde	13,80	189,00cd
CNCx 913-4F	ereto	41,00bcdef	36,00abcde	60,00abcde	17,60	162,00d
Média		41,02	35,69	67,36	-	365,32
QMR ^{-1/2}		1,49	4,69	5,04	-	149,65
C.V.(%)		3,63	13,14	7,49	-	40,96
Valor de "F"		1,74**	0,88 ns	1,16 ns	-	0,84 ns

¹ Letras não comuns expressam diferenças significativas (Duncan, 5%).^{Q/MV}Média dos dados obtidos em Quixadá e Missão Velha.^QDado obtido apenas em Quixadá.^{MV}Dado obtido apenas em Missão Velha.

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

TABELA 2. Valores máximos e mínimos, médias e desvio padrão obtidos para as variáveis floração inicial, stand, maturação inicial e rendimento de grãos (kg/ha).

Variáveis	Média	Desvio padrão	Menor valor	Maior valor
Floração inicial (dias)	41,02	2,37	35,00	49,00
Stand	35,69	4,63	16,00	42,00
Maturação inicial (dias)	67,36	10,74	56,00	86,00
Rendimento de grãos (kg/ha)	365,32	144,41	8,00	800,00

TABELA 3. Coeficientes de correlação (Pearson) entre as variáveis floração inicial, stand, maturação inicial e rendimento de grãos (kg/ha).

Variáveis	Floração inicial (dias)	Stand	Maturação inicial (dias)	Rendimento de grãos (kg/ha)
Floração inicial (dias)	1,000	0,134 *	- 0,585 **	- 0,176 **
Stand	0,134 *	1,000	- 0,164 *	0,276 *
Maturação inicial (dias)	- 0,585 **	- 0,164 *	1,000	- 0,015 ns
Rendimento de grãos (kg/ha)	- 0,176 **	0,276 **	- 0,015 ns	1,000

REFERÊNCIAS

- ALVES, J.F.; SANTO, J.H.R. dos; PAIVA, J.B.; OLIVEIRA, F.J. de; TEÓFILO, E.M. Estabilidade fenotípica e adaptação de cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.13, n.1/2, p.53-59, 1982.
- ARAÚJO, J.P.P. de. Melhoramento do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E. (Orgs.). **O caupi no Brasil**. Brasília: Embrapa-CNPAP/Ibadan: IITA, 1988. p.249-283.
- BEZERRA, F.M.L.; SAUNDERS, L.C.U. Irrigação de dois cultivares de feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., em três épocas de plantio sob dois níveis de irrigação no Vale do Curu. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.23, n.1/2, p.39-44, 1992.
- CARVALHO, T.H.T. de. **Influência do estresse hídrico, da densidade de população e de cultivares na cultura do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1983. 47p. Dissertação Mestrado.
- FARIAS, E.; PAIVA, J.B.; ALVES, J.F. Efeitos do tamanho da semente e da profundidade de plantio sobre a emergência e o desenvolvimento do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Programa agropecuário com experimentação e tecnologia**; relatório de pesquisa 1975. Fortaleza, 1977. p.22-53.
- FÉ, J. de A.M.; HOLANDA, L.F.F. de; MAIA, G.A.; GUEDES, Z.B.L.; ORIÁ, H.F.; GUIMARÃES, A.C.L. Estudo da composição química de quarenta variedades de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* Endl. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.12, n.1/2, p.207-212, 1981.
- FERREIRA, L.G.R.; ALBUQUERQUE, I.M. de; PAIVA, J.B. Avaliação de genótipos de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., variando resistência à seca e ao calor. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.21, n.1/2, p.59-64, 1990.
- FREIRE FILHO, F.R. Genética do Caupi. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E. (Orgs.). **O caupi no Brasil**. Brasília: Embrapa-CNPAP/Ibadan: IITA, 1988. p.159-229.
- PEREIRA, R. de C.A.; ARAGÃO JÚNIOR, T.C.; VIDAL, J.C.; CARRARI, E. Introdução de cultivares de feijão caupi em condições de irrigação e de sequeiro. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO CEARÁ. **Resultados das atividades de pesquisa alcançados em 1991**. Fortaleza, 1992. p.46. Resumos.